



Araştırma Makalesi

Sürdürülebilirlik ve Tarım: Araştırma Eğilimleri ve Geleceğe Yönelik Kapsamlı Bir Meta Analiz

Cansu Kadakoğlu^{ab*} Vedat Ceyhan^b Osman Uysal^a Ahmet Aslan^a

^a Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Malatya, Türkiye

^b Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Samsun, Türkiye

ÖNE ÇIKANLAR

- Tarımda sürdürülebilirlik alanında yapılan çalışmalarda Amerika Birleşik Devletleri, Çin, Avustralya, Hindistan, Birleşik Krallık, Kanada ve İtalya'daki araştırmacılar uluslararası düzeyde yakın bir işbirliği içindedirler.
- Tarımda sürdürülebilirlik alanında yayınlanan akademik çalışmalarda en çok kullanılan anahtar kelimeler sürdürülebilirlik, iklim değişikliği, tarım, biyoçeşitlilik, sürdürülebilir tarım, ekosistem hizmetleri ve gıda güvenliğidir.
- Tarımda sürdürülebilirlik alanında yapılan çalışmalarda sürdürülebilirliğin ekonomik boyutu göz ardı edilmektedir.

MAKALE BİLGİSİ

Anahtar kelimeler:

Bibliyometrik analiz
Meta-analiz
Sürdürülebilirlik
Tarım
Tematik analiz

Geliş tarihi: 09 Temmuz 2024

Revizyon tarihi: 19 Temmuz 2024

Kabul tarihi: 22 Temmuz 2024

* Sorumlu yazar:

cansu.kadakoğlu@ozal.edu.tr

ÖZET

Tarımda sürdürülebilirlik alanında gelecek eğilimler dikkate alınmaksızın yapılan ve birbirini tekrar eden yaygın etkisi sınırlı akademik çalışmaların sayısının artması bu alanda bilgi birikiminin artış hızını yavaşlatmış ve akademik çalışmaların toplumsal katkısını sınırlandırmıştır. Bu sınırlılığı ortadan kaldırmak için bu çalışmada, tarımda sürdürülebilirlik çalışmalarının tarihsel ve tematik gelişiminin incelenmesi, bilgi boşluklarının belirlenmesi ve gelecek araştırma eğilimlerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Çalışmada, sürdürülebilirlik ve tarıma odaklanan mevcut literatürün genel özelliklerini, eğilimlerini ve bu alandaki araştırmaların gelişimini anlayabilmek için bibliyometrik analiz, tematik analiz ve meta-analiz kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, tarımda sürdürülebilirlik üzerine yapılan bilimsel araştırmaların son on yılda yükseliş eğiliminde olduğunu göstermiştir. Amerika Birleşik Devletleri, Çin, Avustralya, Hindistan, Birleşik Krallık, Kanada ve İtalya'daki araştırmacıların uluslararası düzeyde yakın bir işbirliği içinde oldukları görülmektedir. Günümüze kadar tarımda sürdürülebilirlik çalışmalarına en büyük katkıyı İsveç Tarım Bilimleri Üniversitesi, Batı Avustralya Üniversitesi, Çin Tarım Üniversitesi, Faisalabad Tarım Üniversitesi ve Malezya Putra Üniversitesi vermiştir. Tarımda sürdürülebilirlik bağlamında yayınlanan akademik çalışmalarda en çok kullanılan anahtar kelimeler sürdürülebilirlik, iklim değişikliği, tarım, biyoçeşitlilik, sürdürülebilir tarım, ekosistem hizmetleri ve gıda güvenliğidir. Araştırma sonuçları ayrıca geçmişten günümüze sürdürülebilirlik alanındaki çalışmaların, ekonomik değerlendirmelerden ziyade sürdürülebilirliğin sosyal ve çevresel alt boyutlarına odaklandığını göstermiştir. Küresel sürdürülebilirlik araştırmalarının gelişme eğilimi tarımda sürdürülebilirlik çalışmalarının bitkisel hormonlar, biyofortifikasyon, hayvan refahı ve bitki biyostimülanları alanlarında yoğunlaşması yönündedir. Çalışmada elde edilen bulgular, sürdürülebilirlik konusuna odaklanan araştırmacılar için bir yol haritası oluşturabilir ve sürdürülebilirlik konusundaki güncel trend başlıklar hakkında ipuçları verebilir.

Sustainability and Agriculture: Research Trends and a Comprehensive Meta-Analysis for the Future

Cansu Kadakoğlu^{ab*}  Vedat Ceyhan^b  Osman Uysal^{1a}  Ahmet Aslan^a 

^a Malatya Turgut Özal University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Malatya, Türkiye

^b Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Samsun, Türkiye

HIGHLIGHTS

- Researchers in the United States, China, Australia, India, the United Kingdom, Canada, and Italy collaborate closely at the international level in studies on sustainability in agriculture.
- The most commonly used keywords in academic publications on sustainability in agriculture are sustainability, climate change, agriculture, biodiversity, sustainable agriculture, ecosystem services, and food security.
- In studies on sustainability in agriculture, the economic dimension of sustainability is often overlooked.

ARTICLE INFO

Keywords:

Bibliometric analysis

Meta-analysis

Sustainability

Agriculture

Thematic analysis

Received: 09 July 2024

Revised : 22 July 2024

Accepted: 22 July 2024

Published: July 2024

*Corresponding author:

cansu.kadakoğlu@ozal.edu.tr

ABSTRACT

In the field of sustainability in agriculture, the increasing number of academic studies that are repetitive and limited in their widespread impact, without considering future trends, has slowed the accumulation of knowledge in this area and restricted the societal contributions of academic research. To address this limitation, this study aims to examine the historical and thematic development of sustainability studies in agriculture, identify knowledge gaps, and outline future research trends. Bibliometric analysis, thematic analysis, and meta-analysis were employed to understand the general characteristics, trends, and evolution of research in this field. The research findings indicate a rising trend in scientific studies on sustainability in agriculture over the past decade. It is observed that researchers from the United States, China, Australia, India, the United Kingdom, Canada, and Italy collaborate closely at the international level. Up to the present, the greatest contributions to sustainability studies in agriculture have come from the Swedish University of Agricultural Sciences, the University of Western Australia, China Agricultural University, University of Agriculture, Faisalabad, and Universiti Putra Malaysia. The most commonly used keywords in academic publications on sustainability in agriculture are sustainability, climate change, agriculture, biodiversity, sustainable agriculture, ecosystem services, and food security. Furthermore, the research results indicate that studies in sustainability have focused more on the social and environmental dimensions rather than economic evaluations from the past to the present. The global trend in sustainability research suggests a concentration of studies in agriculture on plant hormones, biofortification, animal welfare, and plant biostimulants. The findings from this study could provide a roadmap for researchers focusing on sustainability and offer insights into current trend topics in sustainability.

1. GİRİŞ

Tarım, sekiz milyara ulaşan dünya nüfusunun besin ihtiyacını karşılayan önemli bir sektördür. Artan ve zenginleşen nüfusun oluşturduğu talep tarımsal üretimin sürekli artırılmasına neden olmakta ve bu talep baskısı dünya çapında gıda sistemlerini, çevreyi ve

sosyal sistemleri etkilemektedir. Tüketicilerin sürekli değişen satın alma davranışlarının oluşturduğu dinamik talep yapısı insan-iklim etkileşimini her geçen gün daha karmaşık hale getirmektedir. Dünyada kullanılan mevcut tarımsal üretim sistemlerinin oluşturduğu sera gazı emisyonları, biyolojik çeşitlilik kayıpları,

toprak yapısındaki bozulmalar, yeraltı sularındaki kirlenmeler, ekosistemlerin tahribatı gibi çevre problemleri artık herkes tarafından rahat gözlenebilir hale gelmiş ve sürdürülebilir tarımsal üretim bütün ulusların gündeminde ön sıralarda yerini almıştır. Artan sosyo-çevresel ve ekonomik kaygılar dünya çapında pek çok bilim insanı ve araştırmacının ilgisini “sürdürülebilirlik” ve “tarımsal üretim” temalarına yönlendirmiştir. Günümüze kadar, tarımsal faaliyetler, çevresel kaynakların kullanımı ve bir bütün olarak sosyal yönler arasındaki bağlantıları daha iyi anlamak için tarım ve sürdürülebilirlik bağlamında birçok bilimsel çalışma yapılmıştır. Tarım ve sürdürülebilirlik bağlamında günümüze kadar yapılan çalışmalar ya ayrı ayrı ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik alt boyutlarında ya da bütün boyutları bir arada ele alacak şekilde devam etmiştir. Sürdürülebilirliğin çevresel boyutu günümüze kadar üzerinde en fazla bilimsel çalışma yapılan sürdürülebilirlik alt boyutu olmuştur (Vrolijk ve ark., 2020; Lebacqz ve ark., 2013; Ma ve Liu, 2019; Koj, 2019; Foster, 2020; Chopin ve ark., 2021; Slimi ve ark., 2021). Sosyal sürdürülebilirlik alt boyutunu inceleyen çalışmalar ağırlıklı olarak sürdürülebilir kalkınma ve politika çalışmaları (Annan ve Molinari, 2017; Hoff, 2018) ve proje geliştirmede (Yadav, 2020; Nguyen-Viet ve ark., 2021) yoğunlaşmıştır. Bazı çalışmalar sürdürülebilirliğin sosyal boyutunu teorik olarak ele almış (Di Cesare ve ark., 2018), diğer bazı çalışmalar ise sosyal sürdürülebilirliğin temelinde yer alan insan faktörüne odaklanarak eğitim, çalışma koşulları ve yaşam kalitesini incelemişlerdir (Lebacqz ve ark., 2013; Gond ve ark., 2017). Sürdürülebilirliğin ekonomik boyutunu ele alan çok sayıda çalışma da yürütülmüştür (Van Cauwenbergh ve ark., 2007; Van Calcker ve ark., 2007; Kravchenko ve ark., 2019; Osazefua Imhanzenobe, 2020; Ceyhan, 2010; Ahmed ve Bhatti, 2020).

Günümüzdeki yeni teknolojik gelişmeler ve artan nüfus göz önüne alındığında, tarımda sürdürülebilirlik konusu tüm dünyada daha yaygın bir konu haline gelmiştir. Bu nedenle literatürde sürdürülebilirlik ve tarım bağlamında yapılan çalışmaların sayısı her geçen gün artmıştır. Bir taraftan tarım ve sürdürülebilirlik konularında yapılan bilimsel çalışmaların sayısı nicel olarak hızla artarken, diğer taraftan birbirini tekrar eden ve bilimsel

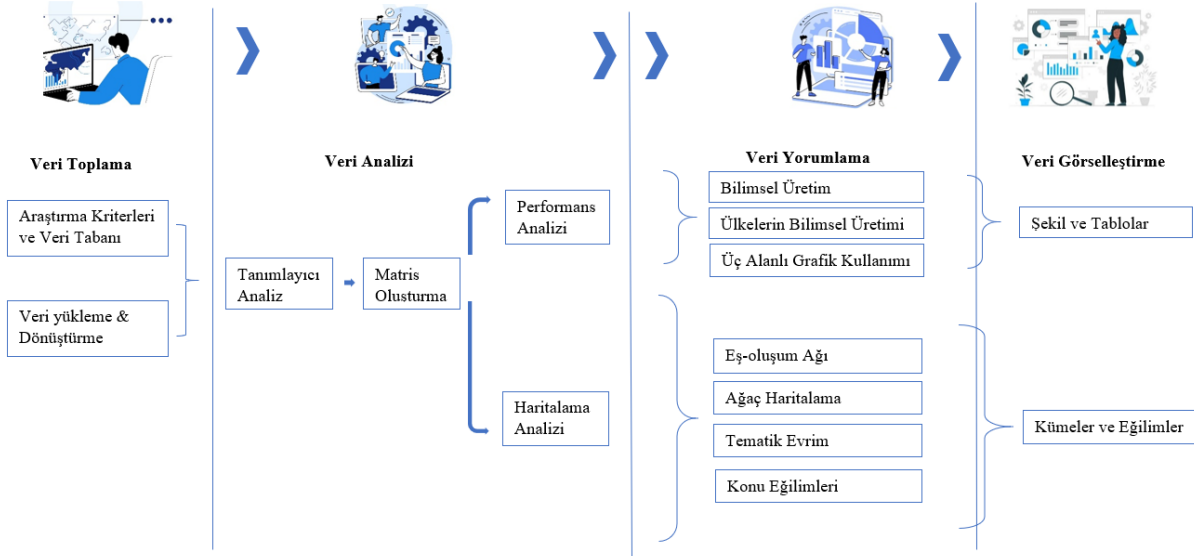
yön arayışında çalışmalar literatüre katkısı önemli düzeyde sınırlanmıştır. Bu durum sürdürülebilirlik ve tarım bağlamında yapılan çalışmaların tarihsel gelişiminin incelenerek bilgi boşluklarının belirlenmesini ve tarım ve sürdürülebilirlik konularında çalışan araştırmacıların gelecek araştırma eğilimleri hakkında bilgilendirilmesini zorunluluk haline getirmiştir. Bu sebeple bazı araştırmacılar önceki bazı çalışmalarda, bibliyometrik analizi kullanarak en üretken yazarlar ve kurumlar gibi yayınların temel unsurlarını tespit ederek sürdürülebilir tarımsal uygulamalar ile ekonomik sürdürülebilirlik ilişkisine ve sürdürülebilir tarım araştırmalarına odaklanan akademik çalışmaların eğilimlerini ve gelecekteki yönelimleri gözden geçirmiştir (Sharma ve Sisodia, 2022; Sarkar ve ark., 2022; Safruddin ve ark., 2024; Nascimento ve ark., 2024). Bazı araştırmacılar ise sürdürülebilir tarım ve yapay zeka modellerine ilişkin araştırmaları bibliyometrik analize tabi tutmuştur (Sánchez ve ark., 2022). Ancak bu çalışmalar daha spesifiktir ve tarım-sürdürülebilirlik bağlamının bazı mikro boyutlarına odaklanmıştır. Geniş paydada sürdürülebilirlik ve tarım üzerine yapılan çalışmaların tarihsel gelişimi gelecek araştırma eğilimleri literatürde halen yeterli düzeyde ortaya konulmamıştır. Bu sebeple literatürde var olan bu bilgi boşluğunu azaltmaya odaklanana bu çalışmada, tarımda sürdürülebilirlik çalışmalarının tarihsel ve tematik gelişiminin incelenmesi, bilgi boşluklarının belirlenmesi ve gelecek araştırma eğilimlerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada, sürdürülebilirlik ve tarıma odaklanan mevcut literatürün genel özelliklerini, eğilimlerini ve bu alandaki araştırmaların gelişimini anlayabilmek için bibliyometrik analiz, tematik analiz ve meta-analiz kullanılmıştır. Bibliyometrik analiz, nicel ölçütler kullanarak araştırma makalelerini değerlendirmeye ve belirli bir zaman dilimi içindeki zamansal yönelimleri ve kalıpları tanımlamaya yardımcı olmaktadır (Garfield ve Sher, 1963; Broadus, 1987; Aria ve Cuccurullo 2017, Aria ve Cuccurullo 2023). Bu çalışmada, bibliyometrik analiz yardımıyla ele alınan yayınlara dayalı olarak araştırmalar arasındaki kavramsal yapı görselleştirilmiş ve bilimsel

araştırmaların detaylı bir şekilde araştırılması için bir metodoloji oluşturulmuştur. Bibliyometrik analiz yapmak için R'deki Bibliometrix paketi kullanılmıştır. Bibliyometrik ve tematik analizlerden çıkarılan temaları tasarlamak için meta-analiz kullanılmıştır (Borenstein ve ark., 2009). Elde

edilen temalar, meta-analizi geliştirmek için tematik analiz kullanılarak incelenmiştir. Çalışmada ele alınan metodoloji; veri toplama, veri analizi, veri yorumlama ve görselleştirme olmak üzere dört farklı aşamayı içermektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışmada benimsenen metodolojinin genel çerçevesi

Bibliyometrik analizde uygun araştırmaları ortaya kolabilmek için sistematik incelemeler ve meta-analizler için tercih edilen raporlama öğeleri (PRISMA) çerçevesi kullanılmıştır. PRISMA metodolojisi, tanımlama, tarama, uygunluğa karar verme ve dahil etmeyi sonlandırma gibi birbiriyle bağlantılı dört aşamadan oluşmaktadır (Liberati ve ark., 2009).

Araştırmalara ilişkin bibliyografik veriler, 1994 ile 2023 yıllarını kapsayan Web of Science Core Collection veri tabanından elde edilmiş ve daha sonra BibTeX formatına dönüştürülmüştür. Veri toplama sırasında, arama terimleri “sürdürülebilirlik” ve “tarım” olmak üzere belirli anahtar kelimeler kullanılmıştır. Çalışmanın incelenmesi yayın yılı (1994-2023), belge türleri = (makale) ve dil (İngilizce) ile sınırlandırılmıştır. PRISMA kontrol listesi kullanılarak yapılan kapsamlı bir değerlendirmenin ardından, sonraki bibliyometrik analiz için toplam 1373 araştırmaya ulaşılmış ve çalışma bu araştırmalar üzerinden gerçekleştirilmiştir.

3. BULGULAR

3.1. Performans Değerlendirme ve Ağ

Eğilimleri

3.1.1. Yıllara göre yayın eğilimi

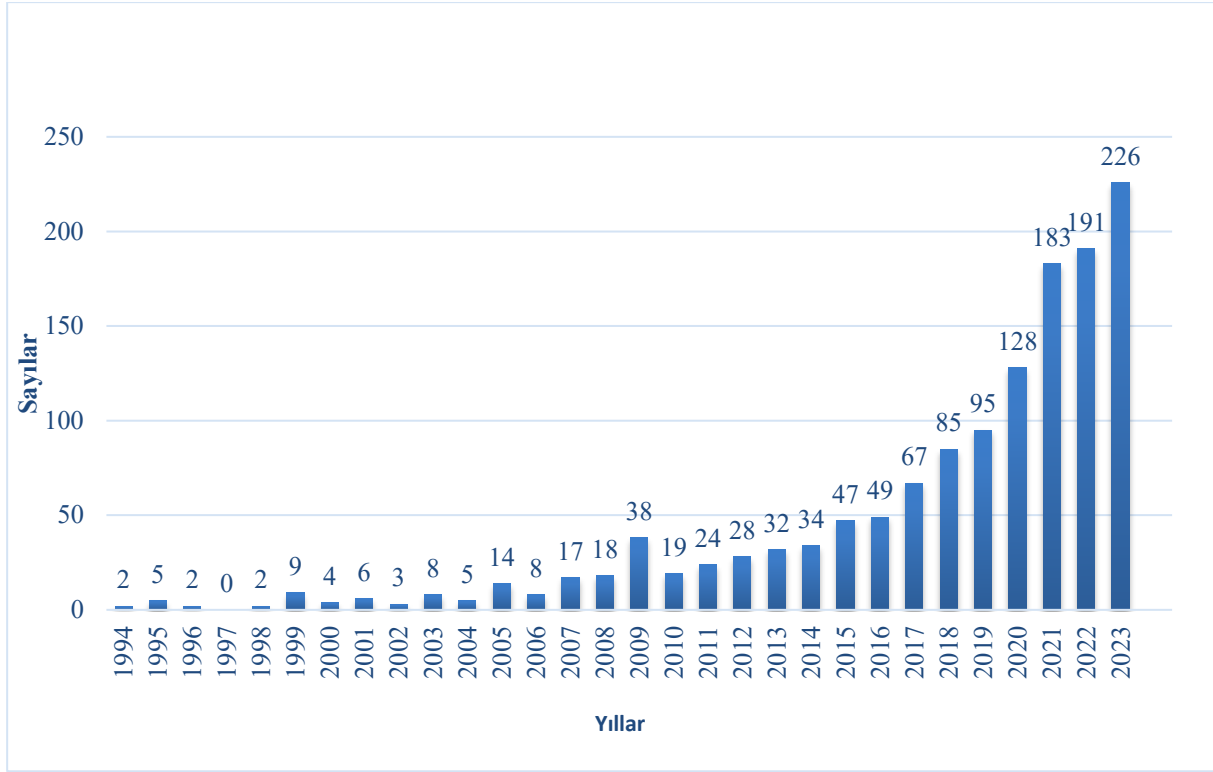
Tarım ve sürdürülebilirlik bağlamında yapılan araştırmaların sayısı incelenen dönemde artış eğiliminde olup, yapılmış araştırmalara her yıl ortalama 5 araştırma katılmıştır. Son on yılda (2013-2023) sürdürülebilirlik ve tarım konularında yapılan çalışmaların artış hızı artmış ve literatüre her yıl yaklaşık 19 bilimsel çalışma eklenmiştir. İncelenen dönemde tarım ve sürdürülebilirlik bağlamında yapılan çalışmalarda yapısal en önemli artış 2009 yılında yaşanmıştır (Şekil 2).

3.1.2. Literatür katkısının coğrafi dağılımı ve kurumların katkısı

Bu çalışmada incelenen makaleler toplam 107 ülkede yürütülen bilimsel araştırmalardan oluşmaktadır. Koyu renklerin daha yüksek yayın sayısını, açık renklerin ise daha düşük yayın sayısını temsil ettiği haritada, sürdürülebilirlik ve tarım konularında literatüre en büyük katkıyı Amerika Birleşik Devletleri (ABD) (n=983, %14) vermiştir. ABD'yi Çin (n = 629, %9), Hindistan (n = 521, %8.4), Avustralya (n = 377, %5.3) ve Birleşik Krallık

(n = 353, %5) takip etmektedir. İncelenen dönem içinde tarım ve sürdürülebilirlik konularında yapılan araştırmalardaki artış hızı

en yüksek ülkeler ABD, Çin ve Hindistan'dır (Şekil 3a ve b).



Şekil 2. Tarım ve sürdürülebilirlik bağlamında yapılan bilimsel çalışmaların yıllar itibariyle dağılımı

Tarım ve sürdürülebilirlik kavramları üzerine yapılan araştırmalarının yayınlandığı ülkelerdeki, kuruluş ve yayınların bağlantılarını içeren üç alanlı grafiğe göre, İsveç en fazla Avrupa ülkeleri ile işbirliği yaparken, ABD Kuzey Afrika ile, Avustralya'nın ise Çin ile işbirliği yaptığı gözlenmektedir (Şekil 4). İncelenen dönemde sürdürülebilirlik ve tarım literatürüne en büyük katkıyı İsveç Tarım Bilimleri Üniversitesi, Batı Avustralya Üniversitesi, Çin Tarım Üniversitesi, Faisalabad Tarım Üniversitesi ve Malezya Putra Üniversitesi sağlamıştır. Sürdürülebilirlik ve tarım literatürüne nicel olarak en fazla katkıyı sağlayan ABD'den bir kurumun ön planda olmaması, yakın gelecekte sıralamanın değişeceğinin bir işareti olarak değerlendirilebilir. Tarım ve sürdürülebilirlik bağlamında yapılan çalışmalarda en çok kullanılan anahtar kelimeler; sürdürülebilirlik, iklim değişikliği, tarım, biyoçeşitlilik, sürdürülebilir tarım, ekosistem hizmetleri ve gıda güvenliğidir.

3.1.3. Tarım ve sürdürülebilirlik alanında üretken araştırmacılar

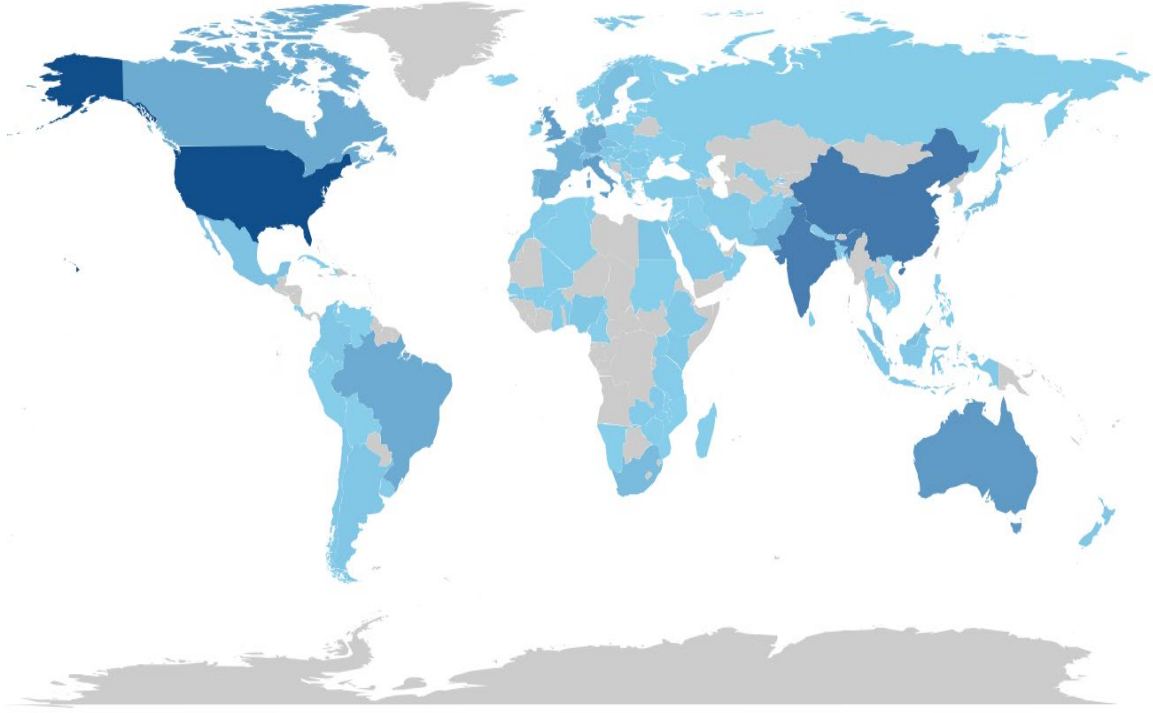
İncelenen dönemde, sürdürülebilirlik ve tarım bağlamında en üretken araştırmacı Smith, Kumar ve Li'dir. Satnam Singh ise incelenen dönemde kesintisiz yayın akışı sağlamasıyla öne çıkan bir araştırmacıdır (Şekil 5).

Nicelik yanında niteliğin göstergesi olarak atıf sayıları dikkate alındığında, Smith, Babalola, Sharma, Singh ve Zang'ın en bu alanda etkili araştırmacılar olduğu görülmüştür (Şekil 6).

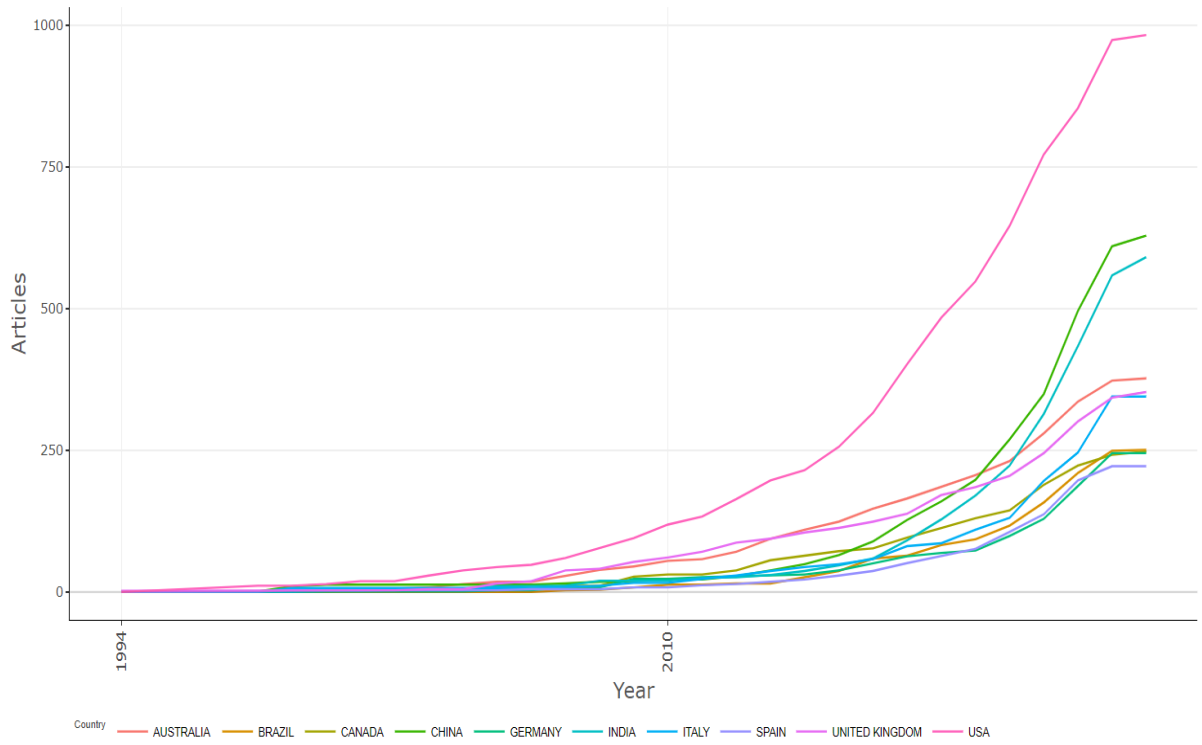
3.1.4. Tarım ve sürdürülebilirlik araştırmalarında ön plana çıkan dergiler

Araştırma sonuçlarına göre, tarım ve sürdürülebilirlik alanlarında en fazla makale yayınlayan dergi Agronomy-Basel'dir. Frontiers in Plant Science, Plants-Basel, Agriculture Ecosystems & Environment, Animals, Bioresource Technology, Animal, Journal of The Science of Food and Agriculture, Indian Journal of Agricultural Science ve Agricultural Systems yayınlanan makale sayısı

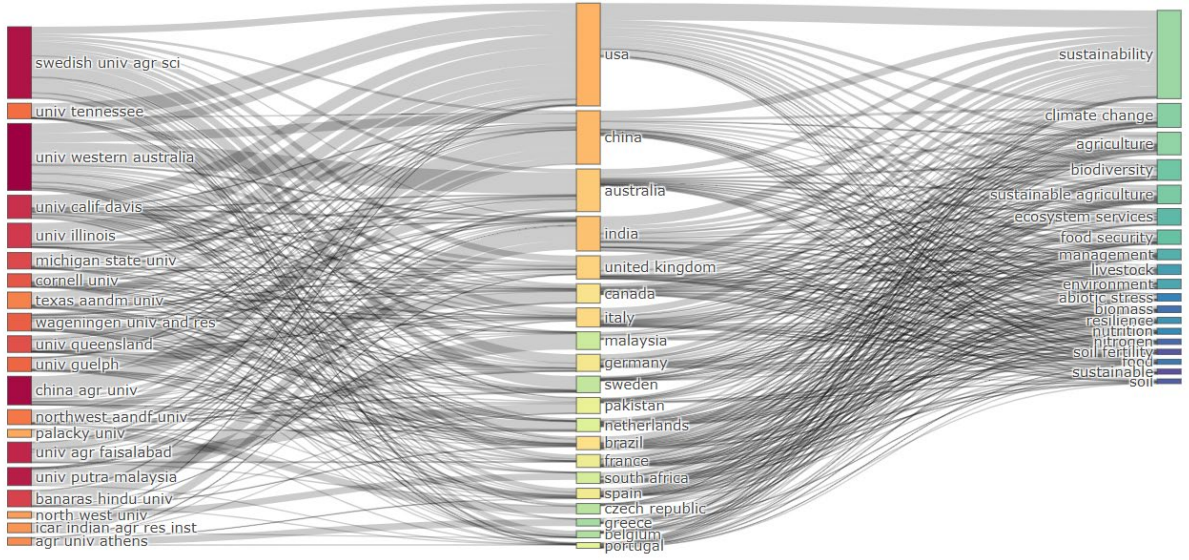
açısından Agronomy-Basel'i takip etmektedir (Şekil 7).



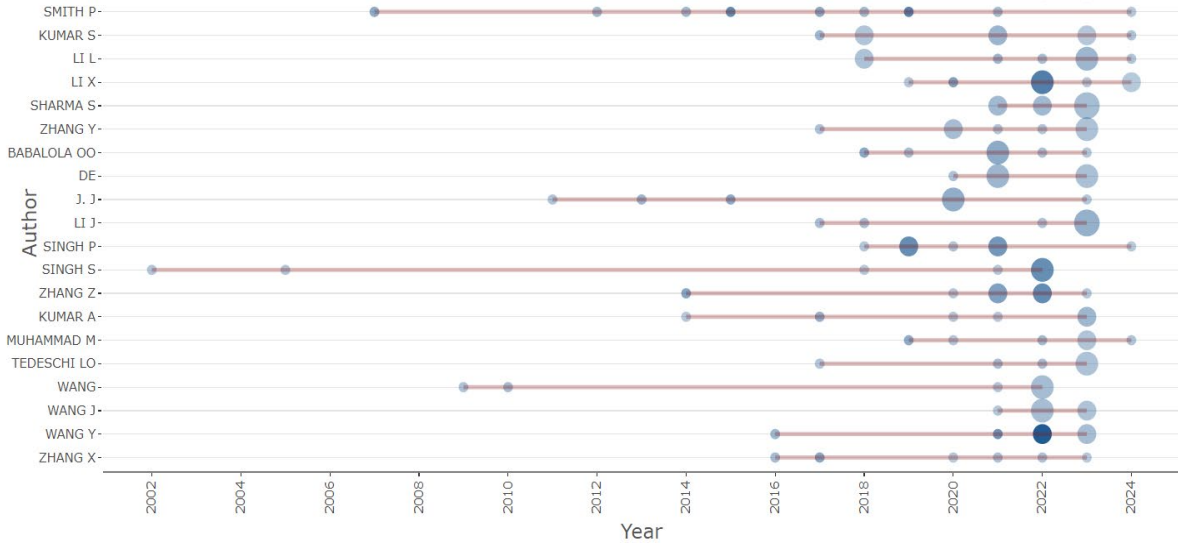
Şekil 3. (a) Literatür katkısının coğrafi dağılımı



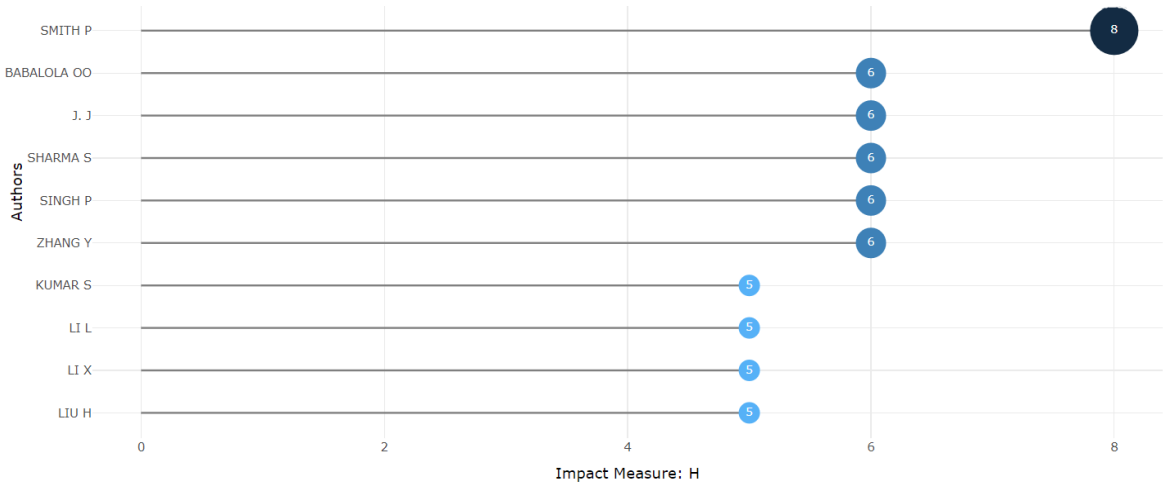
Şekil 3. (b) Ülkelerin yıllara göre yayın üretimi



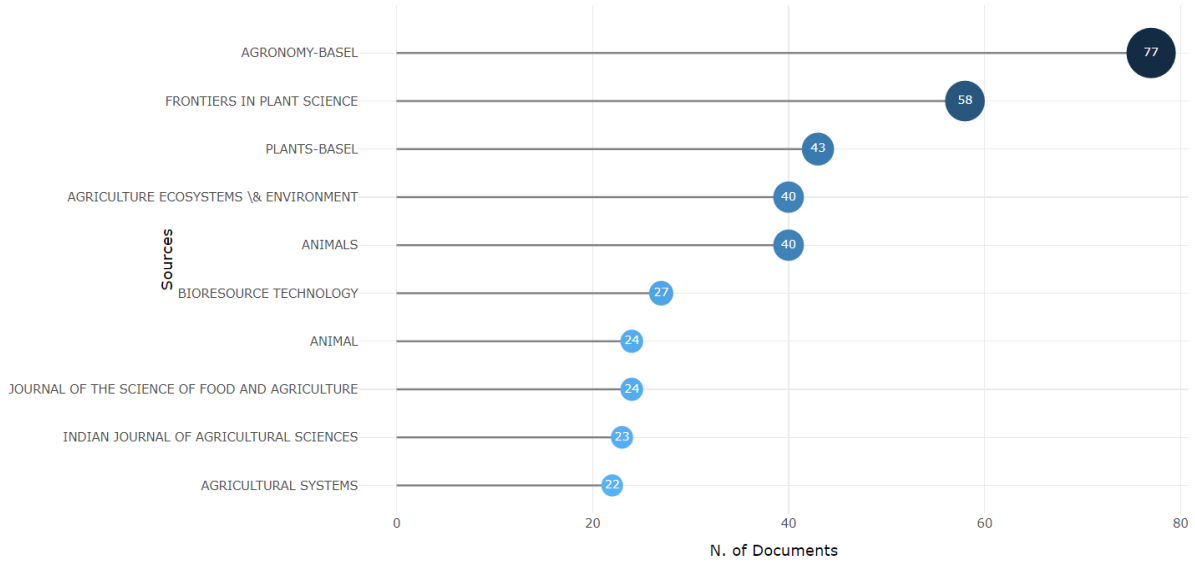
Şekil 4. Sürdürülebilirlik ve tarım araştırmalarında işbirlikleri ve kullanılan anahtar kelimeler



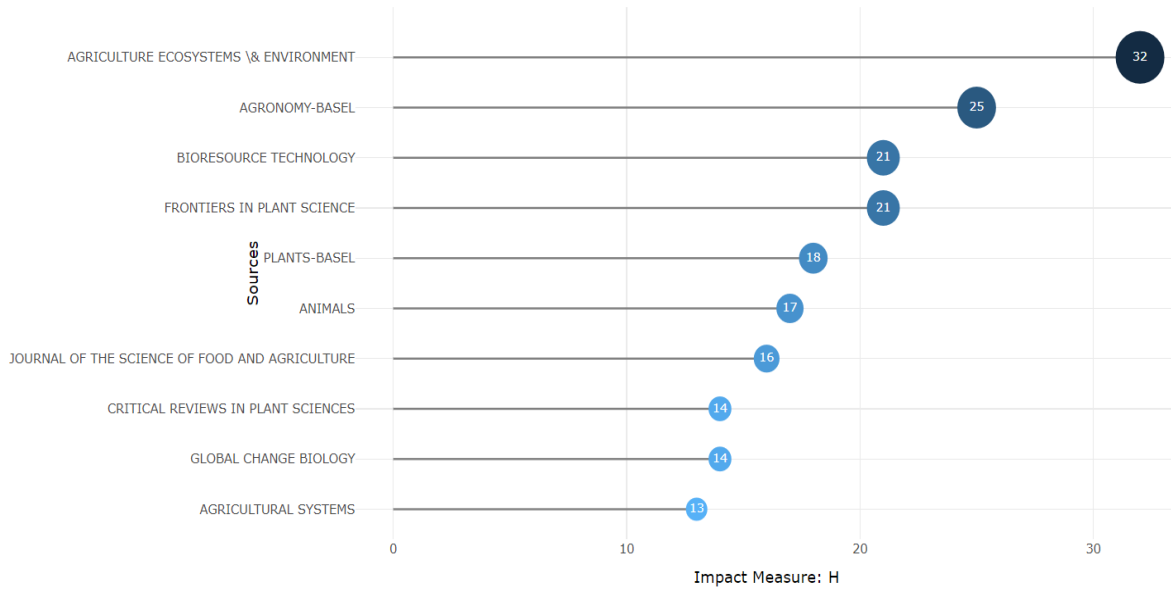
Şekil 5. Tarım ve sürdürülebilirlik alanında araştırmacıların literatüre katkısı



Şekil 6. Sürdürülebilirlik ve tarım alanlarında araştırmacıların yaygın etkisi



Şekil 7. Sürdürülebilirlik ve tarım alanında en fazla makale yayınlayan dergiler



Şekil 8. Tarım ve sürdürülebilirlik alanlarında makale yayınlayan dergilerin etki faktörüne göre dağılımı

Tarım ve sürdürülebilirlik alanlarında makale yayınlayan dergiler etki faktörüne göre incelendiğinde, en yüksek etki değerine sahip olan derginin Agriculture Ecosystems & Environment olduğu görülmektedir. Etki değeri açısından bu dergiyi Agronomy-Basel, Bioresource Technology, Frontiers in Plant Science ve Plants-Basel dergileri takip etmektedir (Şekil 8).

3.1.5. Sürdürülebilirlik ve tarım alanında öncü çalışmalar

Sürdürülebilirlik ve tarıma odaklanan ve dünya çapında en çok atıf alan makale

Tscharntke'nin (2005) tarafından üretilen "Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity-ecosystem service management" başlıklı makaledir. Tarımsal yoğunlaşma ve biyoçeşitlilik-ekosistem hizmeti yönetimine ilişkin peyzaj perspektiflerini ele alan araştırmada, çeşitli ekosistem hizmetlerinin sağlanması için ve tarımsal arazi kullanımının etkilerini anlayabilmek için peyzaj perspektifine ihtiyaç olduğunu vurgulamaktadır. Bu makaleyi Powles (2010), Stockmann (2013) ve Knowler (2007) tarafından yapılan çalışmalar izlemektedir (Tablo 1).

Tablo 1. En çok küresel atıf yapılan akademik çalışmalar

Yazar	Yıl	Kaynak	Başlık	Toplam Atıf
Tscharntke T.	2005	Ecol. Letter	Landscape Perspectives On Agricultural Intensification And Biodiversity–Ecosystem Service Management	2906
Powles Sb.	2010	Annual Rev. Plant Biol	Evolution in Action: Plants Resistant To Herbicides	1177
Stockmann U.	2013	Agric. Ecosyst Environ.	The Knowns, Known Unknowns And Unknowns Of Sequestration Of Soil Organic Carbon	1050
Knowler D.	2007	Food Policy	Farmers' Adoption of Conservation Agriculture: A Review and Synthesis of Recent Research	1049
Hole Dg.	2005	Biol. Conserv.	Does Organic Farming Benefit Biodiversity?	931
Armitage Dr.	2009	Front Ecol. Environ.	Adaptive Co-Management For Social–Ecological Complexity	912
Cameron Kc.	2013	Ann Appl Biol.	Nitrogen Losses From The Soil/Plant System: A Review	832
Reganold Jp.	2016	Nat Plants	Organic Agriculture in The Twenty-First Century	788
Amézketa E. J.	1999	Sustain Agric.	Soil Aggregate Stability: A Review	763
Elmendorf Sc.	2012	Ecol. Letter	Global Assessment of Experimental Climate Warming on Tundra Vegetation: Heterogeneity Over Space and Time	736
Chapin Fs.	2010	Trends Ecol Evol.	Ecosystem Stewardship: Sustainability Strategies For A Rapidly Changing Planet	593
Gianinazzi S.	2010	Mycorrhiza	Agroecology: The Key Role of Arbuscular Mycorrhizas in Ecosystem Services	550
Gomiero T.	2011	Crit Rev Plant Sci.	Environmental Impact of Different Agricultural Management Practices: Conventional vs. Organic Agriculture	545
Lizabeth Lopez-Arredondo D.	2014	Annual Rev Plant Biol.	Phosphate Nutrition: Improving Low-Phosphate Tolerance in Crops	545
Canarini A.	2019	Front Plant Sci.	Root Exudation of Primary Metabolites: Mechanisms and Their Roles in Plant Responses to Environmental Stimuli	509
Albrecht A.	2003	Agric Ecosyst Environ.	Carbon Sequestration in Tropical Agroforestry Systems	507
Tscharntke T.	2007	Biol Control	Conservation Biological Control and Enemy Diversity on A Landscape Scale	497
Slaughter Dc.	2008	Comput Electron Agric.	Autonomous Robotic Weed Control Systems: A Review	473
Stagnari F.	2017	Chem Biol Technol Agric.	Multiple Benefits of Legumes For Agriculture Sustainability: An Overview	455

3.1.6. Sürdürülebilirlik ve tarım alanında temel araştırma konuları ağı

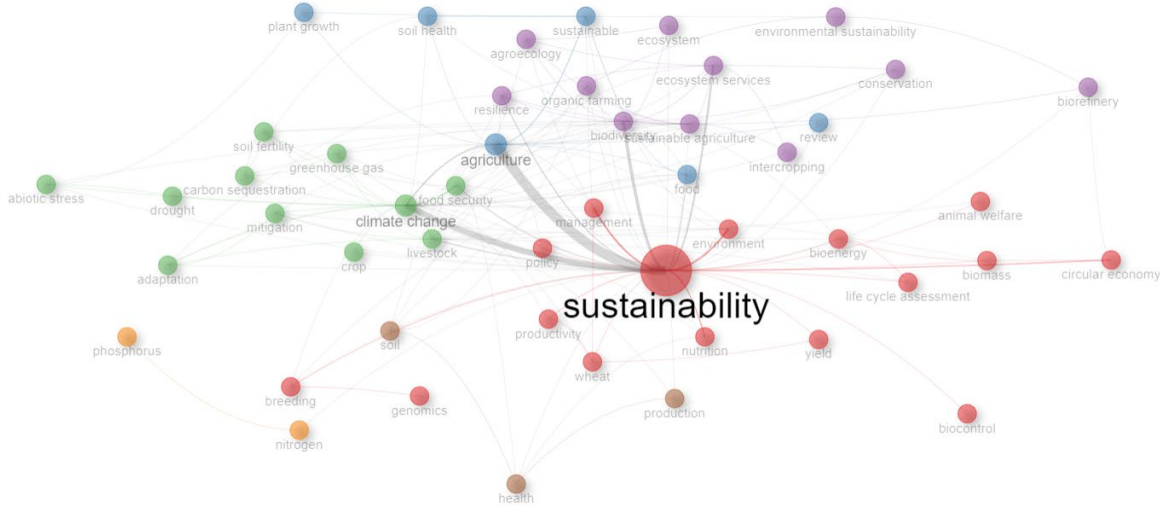
Eş-oluşum analizine göre, tarım, iklim değişikliği, biyoçeşitlilik, gıda güvenliği ve ekosistem hizmetleri sürdürülebilirlik ile

birlikte en fazla kullanılan kelimeler olarak ön plana çıkmaktadır (Şekil 9).

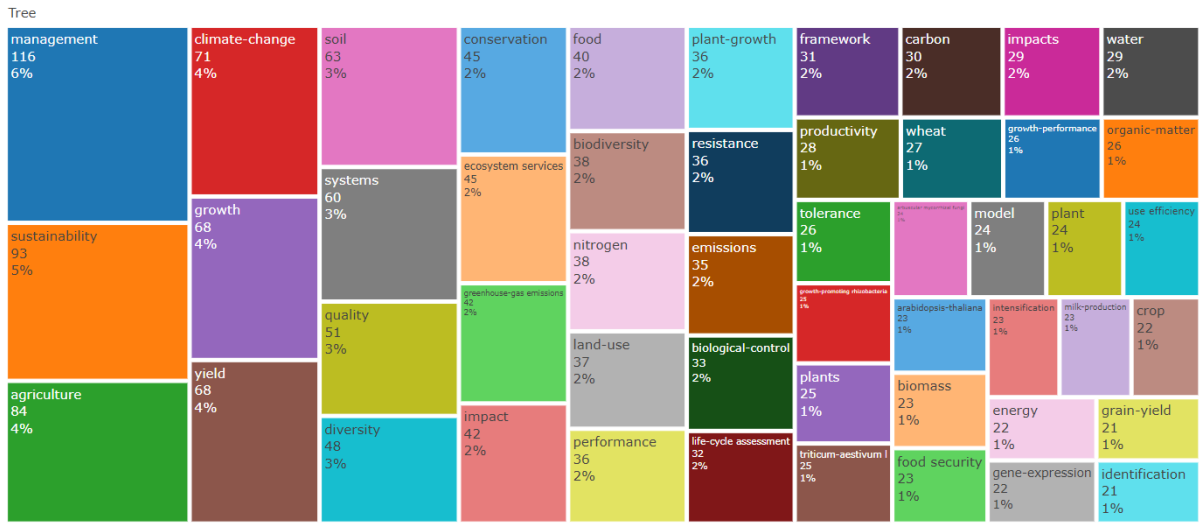
Araştırma sonuçları, sürdürülebilirlik ve tarım alanında en fazla kullanılan ilk on anahtar kelimenin; yönetim, sürdürülebilirlik, tarım,

iklim değişikliği, büyüme, verim, toprak, sistem, kalite ve çeşitlilik olduğunu göstermiştir. Ayrıca koruma, ekosistem

hizmetleri, sera gazı emisyonu, etki de önemli diğer anahtar kelimelerdir (Şekil 9 ve 10).



Şekil 9. Sürdürülebilirlik ve tarım alanında anahtar kelimeler ve anahtar kelimeler arası ilişkiler



Şekil 10. Sürdürülebilirlik ve tarım alanında en sık rastlanan anahtar kelimeler

İncelenen dönemde, 2020 yılına kadar yapılan bilimsel araştırmalar; sürdürülebilirlik, karbon tutma, biyokütle ve nitrojen kavramlarına odaklanırken, son üç yılda nitrojen, biyokütle, protein, gübre, sağlık, örtü bitkileri, inceleme, verimlilik, yönetim ve sürdürülebilir tarım konularına kayma söz konusu olmuştur (Şekil 11).

3.2. Sürdürülebilirlik ve Tarım Alanında Yapılan Araştırmalarda Gelecek Eğilimleri

İncelenen dönemin başlangıcında böcek

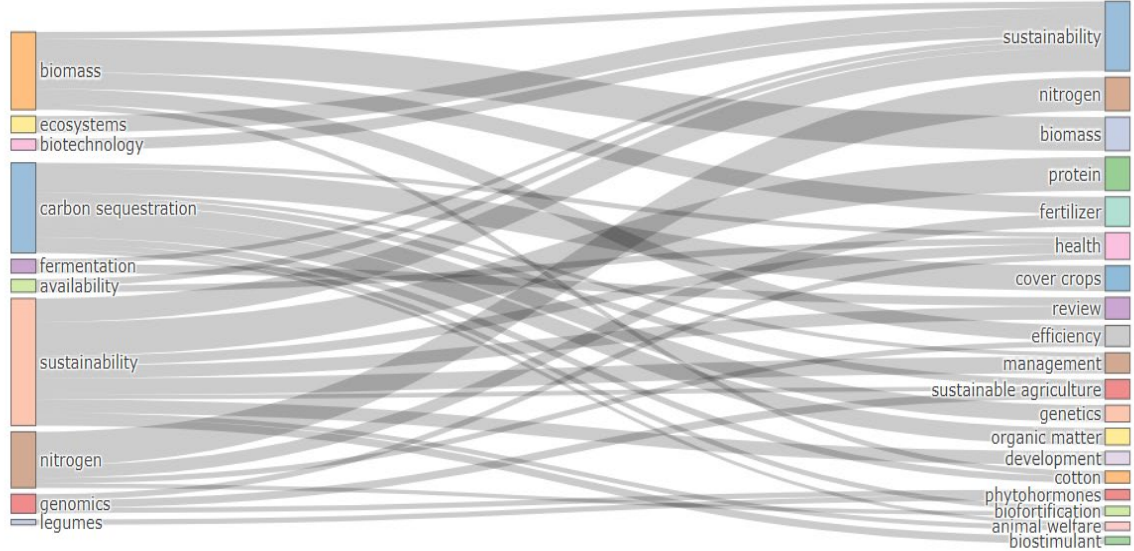
ilaçları ve yaşam döngüsünü sürdürülebilirlik ile ilişkilendiren araştırmalar ön planda iken; 2007, 2008 ve 2009 yıllarında doğal düşmanlar ve parçalanma konuları öncelikli hale gelmiştir. Yönetim konusu ilk olarak 2012 yılında gündeme gelmiş olsa da 2020 yılında en çok tartışılan konulardan biri olmuştur. Yıllar boyunca dikkat çeken diğer trend konular arasında zaman akışına göre 2013 yılında biyokütle üretimi, 2014 yılında çiftçilik sistemleri, 2015 yılında absisik asit, 2016 yılında arazi kullanımı, 2017 yılında

göstergeler, 2018 yılında sistemler, 2019 yılında sürdürülebilirlik, 2020 yılında yönetim, 2021 yılında kalite, 2022 yılında tolerans ve

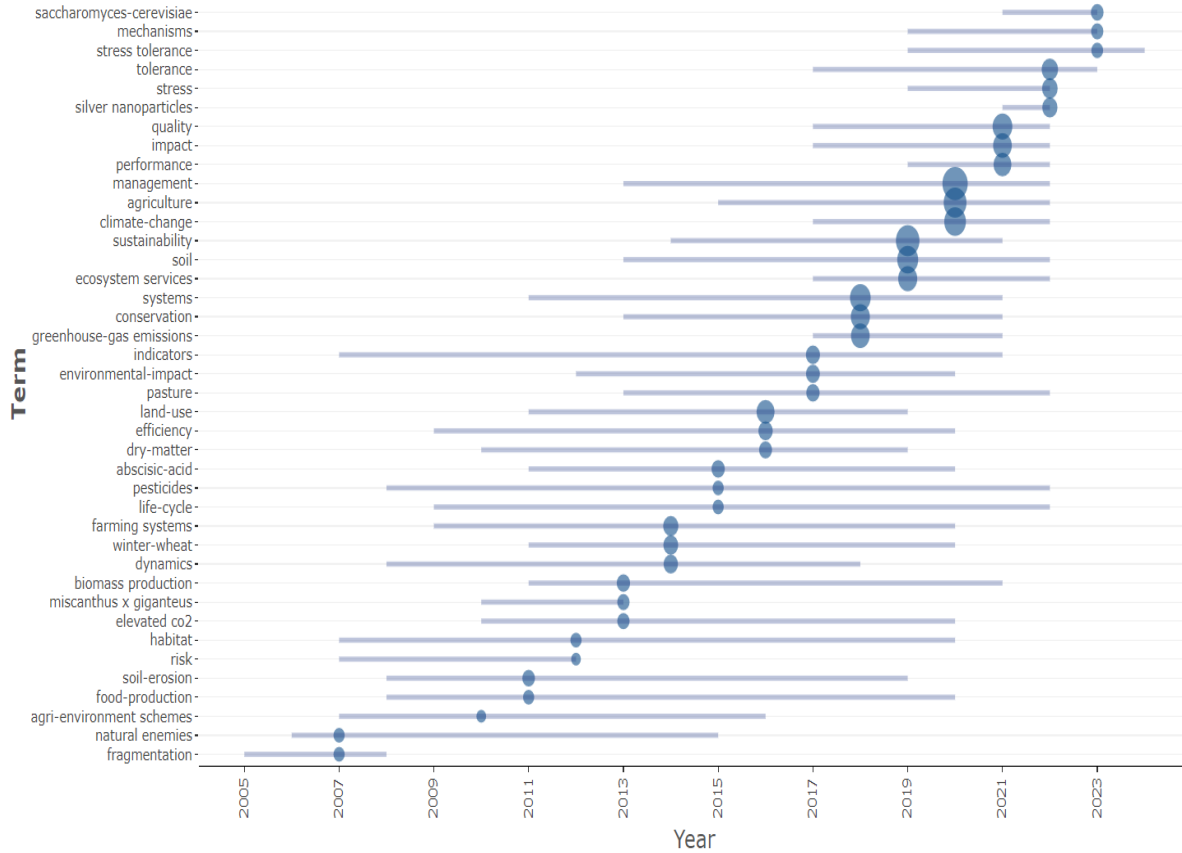
2023 yılında ise stres toleransı çalışmaları o yılın en trend konuları olmuştur (Şekil 12).

1994-2020

2021-2024



Şekil 11. Sürdürülebilirlik ve tarım alanında yapılan çalışmaların tematik değişimi



Şekil 12. Konu eğilimleri

4. TARTIŞMA

Bu çalışmanın bulguları sürdürülebilirlik ve tarım araştırmalarına öncülük edecek kavramsal çerçeveyi, değişen yaklaşımları ve bilimsel çalışmaları temel eğilimleriyle birlikte ortaya çıkan kümeleri ortaya koymaktadır. Son on yılda araştırma çıktılarında gözlenen artış eğilimi, sürdürülebilirlik ve tarım araştırmalarındaki küresel ilgiyi yansıtmaktadır. Sürdürülebilirlik kavramının tanımı, kullanılan yöntemler ve uygulama alanlarındaki farklılıklar, bu kavramları tek bir yöntemle incelemeyi zorlaştırmaktadır. Bu bağlamda, literatürde mevcut olarak kullanılan uygulama stratejileri, sürdürülebilirlik amaçlarını üç genelleştirilmiş boyut kapsamında değerlendirilmiştir: Ekonomik sürdürülebilirlik, sosyal sürdürülebilirlik ve çevresel sürdürülebilirlik. Bu yaklaşım, uzun vadeli üretkenliği, ekonomik dayanıklılığı ve üreticilerin refahını artırabilir.

Bu incelemede tanımlanan üç boyut, sürdürülebilirliğin hangi açılardan değerlendirildiğine göre oluşturulmuştur. Bu bağlamda, sürdürülebilirliğin ekonomik boyutunda karlılık, likidite ve verimlilik ön plana çıkarken sosyal boyutunda ise insanı temel alan yaşam kalitesi, eğitim ve çalışma koşulları gibi konular ön plana çıkmaktadır. Ayrıca kalkınma çalışmaları ve siyasi çalışmalar da sürdürülebilirliğin sosyal boyutu içinde yer almaktadır (Annan ve Molinari, 2017; Hoff, 2018). Sürdürülebilirliğin çevresel boyutu incelendiğinde ise insan sağlığını ve çevreyi koruma amaçları bulunmaktadır. Bu boyutlar, yapılacak olan araştırmaların kavramsal çerçeveye bağlılığını sağlayarak araştırma sorularının tespitine ve bu kavramsal çerçeveye dayandırılmasına yardımcı olabilir.

Tarımda sürdürülebilirlik, tarım sisteminin gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama kabiliyetinden ödün vermeden bugünün ihtiyaçlarını karşılama yeteneğini ifade etmektedir. Bu; çevre sağlığını, ekonomik uygulanabilirliği ve sosyal eşitliği destekleyen uygulamaları içermektedir. Sürdürülebilir tarım, tarım uygulamalarının çevre üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmeye, doğal kaynakları korumaya ve biyolojik çeşitliliği desteklemeye odaklanmaktadır. Tarımda sürdürülebilirliğin kilit noktalarından biri, organik tarım, agroekoloji ve hassas tarım gibi sürdürülebilir tarım uygulamalarının

benimsenmesidir. Bu uygulamalar sentetik girdilerin kullanımını azaltmayı, toprak erozyonunu en aza indirmeyi, suyu korumayı ve ekosistemlerin sağlığını geliştirmeyi hedeflemektedir. Üreticiler sürdürülebilir tarım uygulamalarını hayata geçirerek toprak sağlığını iyileştirebilir, ürün verimini artırabilir ve karbon ayak izlerini azaltabilirler.

Başta Amerika Birleşik Devletleri, Çin, Avusturya ve Hindistan olmak üzere ülkeler arasında belirlenen işbirlikçi ağlar, sürdürülebilirlik araştırmalarının uluslararası doğasının altını çizmektedir. Bu işbirlikçi ağlar, sürdürülebilirlikle ilişkili ekonomik, sosyal ve çevresel zorlukların ele alınmasına yönelik ortak bir anlaşma olduğunu göstermektedir. Bu ülkeler arasında tarımsal ve hayvansal üretimde dünya lideri olarak kabul edilen ABD’de tarımsal sürdürülebilirlik, hem çevresel hem de ekonomik açılardan önem taşıyan geniş kapsamlı bir alanı kapsamaktadır. Bu kapsam çerçevesinde organik tarım teşvikleri, yenilenebilir enerji kullanımı, iklim değişikliği uyum çalışmaları, sulama yöntemleri, toprak sağlığı gibi önemler yer almaktadır (USDA, 2024a). Çin’in tarımsal sürdürülebilirlik politikası, ülkenin tarım sektöründeki büyüme ve çevresel sürdürülebilirlik arasında denge kurmayı hedefleyen kapsamlı bir yaklaşımı yansıtmaktadır. Bu politikaların etkili bir şekilde uygulanması, Çin’in tarımın gelecekteki zorluklarına karşı daha dirençli olmasını ve çevresel kaynakları daha sürdürülebilir bir şekilde yönetmesini sağlamayı amaçlamaktadır (USDA, 2024b). Küçük ölçekli aile çiftçiliği ve yerel pazarların desteklenmesi önemli bir strateji olan Avusturya’da tarımsal sürdürülebilirlik, organik tarımın teşviki, biyoçeşitliliğin korunması ve toprak sağlığının iyileştirilmesi gibi alanlarda yoğunlaşmaktadır. Su kalitesinin korunması ve tarımsal atıkların yönetimi konularında da çalışmalar yapılmaktadır (AASF, 2024). Hindistan’ın tarımsal sürdürülebilirlik politikası, ülkenin büyük nüfusunu beslemeyi ve tarımsal üretimi artırmayı hedeflerken, aynı zamanda doğal kaynakların sürdürülebilir şekilde kullanılmasını ve çevresel etkilerin azaltılmasını da amaçlamaktadır. Bu politikalar, çeşitli hükümet kurumları, tarım araştırma enstitüleri ve sivil toplum örgütleri tarafından yürütülmektedir (NMSA, 2024). Bu ülkelerin sürdürülebilirlik araştırmalarında, özellikle

çevre sorunlarına çözüm arayışlarında etkili olduğuna inanılmaktadır.

Üretken yazarların ve etkili dergilerin analizi, bu alandaki bilgi üreticilerine önemli bilgiler sağlamaktadır. Özellikle Smith, Kumar ve Li gibi yazarların tutarlı katkıları, sürdürülebilirlik araştırmaları üzerindeki kalıcı etkilerini vurgulamaktadır. *Agronomy-Basel*, *Frontiers in Plant Science* ve *Plants-Basel*, bilimsel söylemi yönlendiren merkezi platformlar olarak ortaya çıkmaktadır ve önemli içgörülerin yayılmasındaki rollerini vurgulamaktadırlar. Etkili yazarlar ve dergiler hakkındaki bu bilgi, araştırmacılara yalnızca yetkili kaynakları belirlemede yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda sürdürülebilirlik çalışmalarıyla uğraşan akademik topluluğun işbirlikçi ve birbirine bağlı doğasının önemini vurgulamaktadır. Çalışmanın bulgularından elde edilen anahtar kelime ağları göz önüne alındığında ise tarım alanlarının kullanımının iklim değişikliği, büyüme, verim, toprak, sistem, kalite ve çeşitlilikle ilgili endişelerin güçlü bir bağlantısı olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmada yüksek oranda atıfta bulunan araştırma çalışmalarının araştırılması, sürdürülebilirlik ve tarım kavramlarını önemli ölçüde şekillendiren yapı taşlarına farklı bir bakış açısı sunmaktadır. Sürdürülebilir tarımla ilgili bu dönüm noktası niteliğindeki çalışmalar, hem araştırmacılar hem de politika yapıcılar için temel bilgiler sağlamaktadır. Sürdürülebilirlik çalışmalarının araştırma ortamı gelişmeye devam ettikçe, belirlenen kümeler ve tematik değişimler gelecekteki araştırmalar için bir yol haritası sağlamaktadır. Bu araştırmanın tartışılması ve sonuçları, araştırmacıları kullanılmayan alanlara yönlendirerek, işbirliğini teşvik ederek ve sürdürülebilirlik ve tarım araştırmalarına bütünsel bir yaklaşımı teşvik etmektedir.

5. SONUÇ

Sonuç olarak, bu çalışma sürdürülebilirlik ve tarım araştırmalarının tarihsel seyri, mevcut durumu ve gelecekteki eğilimleri hakkında kapsamlı bir inceleme sunmaktadır. Araştırma çıktılarında son on yılda görülen artış eğilimi, yenilenebilir enerji ve çevre dostu uygulamalar

arayışında çok önemli bir unsur olarak sürdürülebilirliğin artan küresel öneminin altını çizmektedir. Belirleyici ülkeler arasında tespit edilen işbirliği ağları, sürdürülebilirliğin ortaya çıkardığı çok yönlü zorlukları ele almak için gereken uluslararası işbirliğini saptamaktadır.

Üretken yazarların ve etkili dergilerin profili, sürdürülebilirlik araştırmalarına yön veren araştırmaların önemli bir şekilde anlaşılmasını sağlamaktadır. Yazarların önemli katkıları, dergilerin öne çıkmasıyla birleştiğinde, akademik çabaların işbirliğine dayalı doğasının ve akademik söylemi şekillendirmede belirli platformların önemini vurgulamaktadır.

Çalışmanın yüksek referanslı araştırmaları incelemesi, sürdürülebilirlik etrafındaki söylemi önemli ölçüde şekillendiren temel çalışmaların bir göstergesi niteliğindedir. Bu dönüm noktası niteliğindeki çalışmalar sadece gelecekteki araştırmalar için sağlam bir temel oluşturmakla kalmıyor, aynı zamanda sürdürülebilirlik çalışmalarının disiplinler arası doğasını da temsil etmektedir. Araştırma ortamı gelişmeye devam ettikçe, belirlenen kümeler ve tematik değişimler, araştırmacıları ortaya çıkan ilgi alanlarına yönlendiren ve sürdürülebilirlik ve tarımın bütünsel bir şekilde anlaşılmasını kolaylaştıran önemli yol haritası olarak hizmet etmektedir. Genel olarak, bu çalışma sadece mevcut literatüre katkıda bulunmakla kalmayıp, aynı zamanda sürdürülebilirlik ve tarım alanlarında ve yeniliğe sürekli vurgu yapılmasını teşvik ederek sonraki çalışmalar için bir taslak görevi görmektedir.

Son olarak tarımda sürdürülebilirlik eksenli stratejilerin geliştirilmesi; çevresel, sosyal ve ekonomik alanlarda daha etkili ve uzun vadeli çözümlerin üretilmesini sağlayacaktır. Saha çalışmalarında sürdürülebilirliğin daha net ölçülebilmesi için; durum analizi ve ihtiyaç değerlendirmesi yapılması, sürdürülebilirlik hedeflerinin belirlenmesi, eğitim ve bilinçlendirme programlarının oluşturulması, yenilikçi teknolojilere yatırım yapılması, sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi ve sürdürülebilir odaklı politikaların geliştirilmesi bu konuda gelecekte yapılacak olan çalışmaların sayısını ve niteliğini artıracaktır.

Yazar katkısı: Bu araştırma makalesinin yazarları olarak, konunun belirlenmesi, literatür taraması, analiz ve yazım süreçlerinin tamamı tarafımızca gerçekleştirilmiştir.

Çıkar çatışması beyanı: Herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

- AASF, 2024. Avustralya Tarımsal Sürdürülebilirlik Çerçevesi. Erişim Tarihi: 15.06.2024 Erişim Adresi: <https://aasf.org.au/>
- Ahmed, T., & Bhatti, A. A. (2020). Measurement and determinants of multi-factor productivity: A survey of literature. *Journal of Economic Surveys*, 34(2), 293-319.
- Annan-Diab, F., & Molinari, C. (2017). Interdisciplinarity: Practical approach to advancing education for sustainability and for the Sustainable Development Goals. *The International Journal of Management Education*, 15(2), 73-83.
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix : An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2023). Bibliometrix. Retrieved from <https://www.bibliometrix.org/home/index.php>. July 10, 2023
- Borenstein, M., Hedges, L. v., Higgins, J. P. T., & Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to Meta-Analysis*. Wiley. <https://doi.org/10.1002/9780470743386>
- Broadus, R. N. (1987). Toward a definition of "bibliometrics." *Scientometrics*, 12(5-6), 373-379. <https://doi.org/10.1007/BF02016680>
- Ceyhan, V. (2010). Assessing the agricultural sustainability of conventional farming systems in Samsun province of Turkey. *african Journal of agricultural research*, 5(13), 1572-1583.
- Chopin, P., Mubaya, C. P., Descheemaeker, K., Öborn, I., & Bergkvist, G. (2021). Avenues for improving farming sustainability assessment with upgraded tools, sustainability framing and indicators. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 41, 1-20.
- Collier, Z. A., Wang, D., Vogel, J. T., Tatham, E. K., & Linkov, I. (2013). Sustainable roofing technology under multiple constraints: a decision-analytical approach. *Environment Systems and Decisions*, 33, 261-271.
- Devaux, A., Torero, M., Donovan, J., & Horton, D. (2018). Agricultural innovation and inclusive value-chain development: a review. *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, 8(1), 99-123.
- Di Cesare, S., Silveri, F., Sala, S., & Petti, L. (2018). Positive impacts in social life cycle assessment: state of the art and the way forward. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 23, 406-421.
- Eryılmaz, G. A., & Kılıç, O. (2018). Türkiye'de sürdürülebilir tarım ve iyi tarım uygulamaları. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(4), 624-631.
- Foster, G. (2020). Circular economy strategies for adaptive reuse of cultural heritage buildings to reduce environmental impacts. *Resources, Conservation and Recycling*, 152, 104507.
- Garfield, E., & Sher, I. H. (1963). New factors in the evaluation of scientific literature through citation indexing. *American Documentation*, 14(3), 195-201. <https://doi.org/10.1002/asi.5090140304>
- Gond, J. P., El Akremi, A., Swaen, V., & Babu, N. (2017). The psychological microfoundations of corporate social responsibility: A person-centric systematic review. *Journal of Organizational Behavior*, 38(2), 225-246.
- Gunduz, O., Ceyhan, V., Erol, E., & Ozkaraman, F. (2011). An evaluation of farm level sustainability of apricot farms in Malatya province of Turkey. *Journal of food, agriculture & environment*, 9(1), 700-705.
- Hansen, J. W. (1996). Is agricultural sustainability a useful concept?. *Agricultural systems*, 50(2), 117-143.
- Hoff, H. (2018). Nexus approaches to global sustainable development.
- Koj, J. C., Wulf, C., & Zapp, P. (2019). Environmental impacts of power-to-X systems-A review of technological and methodological choices in Life Cycle Assessments. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 112, 865-879.

- Kravchenko, M., Pigosso, D. C., & McAloone, T. C. (2019). Towards the ex-ante sustainability screening of circular economy initiatives in manufacturing companies: Consolidation of leading sustainability-related performance indicators. *Journal of Cleaner Production*, 241, 118318.
- Lebacqz, T., Baret, P. V., & Stilmant, D. (2013). Sustainability indicators for livestock farming. *A review. Agronomy for sustainable development*, 33, 311-327.
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gotzsche, P. C., Ioannidis, J. P. A., Clarke, M., Devereaux, P. J., Kleijnen, J., & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ*, 339(jul21 1), b2700–b2700. <https://doi.org/10.1136/bmj.b2700>
- Lumley, S., & Armstrong, P. (2004). Some of the nineteenth century origins of the sustainability concept. *Environment, Development and Sustainability*, 6, 367-378.
- Ma, Y., & Liu, Y. (2019). Turning food waste to energy and resources towards a great environmental and economic sustainability: An innovative integrated biological approach. *Biotechnology advances*, 37(7), 107414.
- Nguyen-Viet, H., Pham, G., Lam, S., Pham-Duc, P., Dinh-Xuan, T., Jing, F., ... & Grace, D. (2021). International, transdisciplinary, and ecohealth action for sustainable agriculture in Asia. *Frontiers in Public Health*, 9, 592311.
- NMSA, 2024. Sürdürülebilir Tarım için Ulusal Misyona. Erişim Tarihi: 15.06.2024 Erişim Adresi: <https://nmsa.dac.gov.in/>
- Rodriguez, S. I., Roman, M. S., Sturhahn, S. C., & Terry, E. H. (2002). Sustainability assessment and reporting for the University of Michigan's Ann Arbor Campus. *Center for Sustainable Systems, Report No. CSS02-04. University of Michigan, Ann Arbor, Michigan*.
- Osazefua Imhanzenobe, J. (2020). Managers' financial practices and financial sustainability of Nigerian manufacturing companies: Which ratios matter most?. *Cogent Economics & Finance*, 8(1), 1724241.
- Sharpe, A. (2004). *Literature review of frameworks for macro-indicators* (Vol. 3). Ottawa: Centre for the study of Living Standards.
- Slimi, C., Prost, M., Cerf, M., & Prost, L. (2021). Exchanges among farmers' collectives in support of sustainable agriculture: From review to reconceptualization. *Journal of Rural Studies*, 83, 268-278.
- Turhan, Ş. (2005). Tarımda sürdürülebilirlik ve organik tarım. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 11(1 ve 2), 13-24.
- USDA, 2024a. ABD Tarım Bakanlığı, Ekonomik Araştırma Servisi. Erişim Tarihi: 15.06.2024 Erişim Adresi: <https://www.ers.usda.gov/topics/farm-economy/farm-commodity-policy/>
- USDA, 2024b. ABD Tarım Bakanlığı, Ekonomik Araştırma Servisi Erişim Tarihi: 15.06.2024 Erişim Adresi: <https://fas.usda.gov/data/china-plan-for-green-and-sustainable-ag-development>
- Van Calker, K. J., Berentsen, P. B. M., De Boer, I. J. M., Giesen, G. W. J., & Huirne, R. B. M. (2007). Modelling worker physical health and societal sustainability at farm level: an application to conventional and organic dairy farming. *Agricultural Systems*, 94(2), 205-219.
- Vrolijk, H., Reijers, J., & Dijkshoorn-Dekker, M. (2020). *Towards sustainable and circular farming in the Netherlands: Lessons from the socio-economic perspective*. Wageningen Economic Research.
- Ward, K. D., Epstein, D., Varda, D., & Lane, B. (2017). Measuring performance in interagency collaboration: FEMA corps. *Risk, Hazards & Crisis in Public Policy*, 8(3), 172-200.